

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 469 657 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91201731.6**

51 Int. Cl.⁵: **B01D 71/38**, B01D 69/12,
B01D 67/00, //B01D61/36

22 Anmeldetag: **04.07.91**

30 Priorität: **02.08.90 DE 4024517**

71 Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT
Aktiengesellschaft
Reuterweg 14
W-6000 Frankfurt am Main(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.92 Patentblatt 92/06

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

72 Erfinder: **Hänel, Peter, Dr.
Iglauer Weg 12
W-6368 Bad Vilbel(DE)**
Erfinder: **Helmrich, Harald, Dr.
Ben-Gurion-Ring 156
W-6000 Frankfurt am Main(DE)**

54 **Mehrschichtige Membran und Verfahren zu ihrer Herstellung.**

57 Es wird eine mehrschichtige Membran beschrieben, die aus einer Trägerschicht, einer porösen Stützschiicht und einer Trennschicht zusammengesetzt ist, wobei die Trennschicht aus einem modifizierten Polyvinylalkohol besteht und porenfrei ist und wobei der Polyvinylalkohol durch 5 bis 20 Gew-% eines Polyvinylesters oder eines Polyvinyläthers modifiziert ist.

EP 0 469 657 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine mehrschichtige Membran, die aus einer Trägerschicht, einer porösen Stützschi-
 cht und einer Trennschicht zusammengesetzt ist sowie auf ein Verfahren zur Herstellung dieser Membran.

In der deutschen Patentanmeldung P 40 04 153.0-44 wurde eine mehrschichtige Membran vorgeschlagen, die aus einer Trägerschicht, einer porösen Stützschi-
 cht und einer Trennschicht zusammengesetzt ist, wobei die Trägerschicht aus Polyamid-, Polyvinylidendifluorid-, Polyester- und Glasfasern, die poröse Stützschi-
 cht aus einem Polysulfon, Polyimid, Polyvinylalkohol, Polyurethan, Polyvinylidendifluorid, Polyäthersulfon, Polyacrylnitril oder Polyätherimid und die Trennschicht aus Polyvinylalkohol besteht und wobei die Trennschicht porenfrei ist sowie eine geordnete Struktur mit großen mikrokristallinen Anteilen aufweist, deren Kristallite im Röntgenbeugungsdiagramm bei einem Beugungswinkel 2θ von $19,6^\circ$ bis 20° einen Reflex aufweisen, der eine Breite von $1,2^\circ$ bis $1,5^\circ$ hat. In der deutschen Patentanmeldung P 40 04 153.0-44 wird ferner ein Verfahren zur Herstellung dieser mehrschichtigen Membran vorgeschlagen, bei dem aus der Trägerschicht und der porösen Stützschi-
 cht zunächst ein Verbundmaterial hergestellt wird, bei dem dann auf die Stützschi-
 cht des Verbundmaterials eine Lösung aufgebracht wird, die 1 bis 10 Gew.-% Polyvinylalkohol und Rest Wasser enthält und die vor ihrer Verwendung 3 bis 20 Tage bei -10 bis $+10^\circ\text{C}$ gelagert wird und bei dem schließlich das mit der wäßrigen Polyvinylalkohol-Lösung beschichtete Verbundmaterial bei 100 bis 180°C während einer Zeit von 1 bis 60 Minuten behandelt wird.

Obwohl die in der deutschen Patentanmeldung P 40 04 153.0-44 vorgeschlagene Membran eine hohe und konstante Trennleistung besitzt, mußte versucht werden, die Trennleistung der Membran bei hoher Selektivität zu steigern. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Membran der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei hoher Selektivität eine gegenüber den bekannten Membranen verbesserte Trennleistung hat. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung dieser Membran bereitzustellen.

Ausgehend von einer mehrschichtigen Membran, die aus einer Trägerschicht, einer porösen Stützschi-
 cht und einer Trennschicht zusammengesetzt ist, wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe dadurch gelöst, daß die Trägerschicht aus Polyamid-, Polyvinylidendifluorid-, Polyester- oder Glasfasern, daß die poröse Stützschi-
 cht aus einem Polysulfon, Polyimid, Polyvinylalkohol, Polyurethan, Polyvinylidendifluorid, Polyäthersulfon, Polyacrylnitril oder Polyätherimid und daß die Trennschicht aus einem modifizierten Polyvinylalkohol besteht

und porenfrei ist, wobei der Polyvinylalkohol mit 5 bis 20 Gew.-% eines Polyvinylesters oder eines Polyvinyläthers modifiziert ist. Die erfindungsgemä-
 ße Membran hat bei hoher Selektivität eine sehr hohe Trennleistung, die auch im Dauerbetrieb konstant ist.

Aus der EP-OS 96 339 ist bereits eine Kompositmembran mit einer porenfreien Trennschicht aus einem ersten Polymer und einer porösen Stützschi-
 cht aus einem zweiten Polymer bekannt, wobei die porenfreie Trennschicht aus vernetztem Polyvinylalkohol besteht und wobei das für die Trennschicht der Membran verwendete Polymer nicht in die Poren der Stützschi-
 cht eingedrungen ist. Nach der EP-PS 96 339 wird ein Polyvinylalkohol mit möglichst hohem Verseifungsgrad verwendet, z.B. mit einem Verseifungsgrad von über 98 oder über 99%. Hierbei sind die Molekulargewichte nicht kritisch, sofern nur Filmbildung bzw. Membranbildung gewährleistet ist. Übliche Molekulargewichte sollen im Bereich von 15.000 bis 200.000 Dalton liegen. Überraschenderweise wurde nun aber gefunden, daß eine Trennschicht, die aus Polyvinylalkohol besteht, der 5 bis 20% eines Polyvinylesters oder eines Polyvinyläthers enthält, bei großer Selektivität eine sehr hohe und konstante Trennleistung aufweist, wobei die Trennleistung wesentlich höher ist als die der bekannten Membran.

Nach der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß die Hydroxylgruppen einerseits und die Estergruppen bzw. die Äthergruppen andererseits im modifizierten Polyvinylalkohol-Makromolekül blockartig verteilt sind. Ein derartig beschaffener Polyvinylalkohol kann durch teilweise Spaltung eines Polyvinylesters oder eines Polyvinyläthers vorteilhaft hergestellt werden und besitzt nach seiner Verarbeitung zu einer Membran eine - im Vergleich zum bekannten Stand der Technik - extrem hohe Trennleistung.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß bei der mehrschichtigen Membran die Trägerschicht eine Dicke von 30 bis 500 μm , die poröse Stützschi-
 cht eine Dicke von 30 bis 200 μm und die Trennschicht eine Dicke von 0,5 bis 5 μm hat. Eine derartig beschaffene Membran hat besonders gute Gebrauchseigenschaften (hohe mechanische Festigkeit, nahezu konstante Trennleistung während des Dauerbetriebs).

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird ferner durch die Schaffung eines Verfahrens zur Herstellung der mehrschichtigen Membran gelöst, bei dem aus der Trägerschicht und der porösen Stützschi-
 cht ein Verbundmaterial hergestellt wird, bei dem anschließend auf die Stützschi-
 cht des Verbundmaterials eine Lösung aufgebracht wird, die aus Wasser und 1 bis 10 Gew.-% Polyvinylalkohol besteht, wobei der Polyvinylalkohol 5 bis 20 Gew.-% eines Polyvinylesters oder eines Poly-

vinyläthers enthält, und die vor ihrer Verwendung 3 bis 20 Tage bei -10 bis $+20^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise $+5$ bis $+10^{\circ}\text{C}$, gelagert wird, und bei dem schließlich das mit der wäßrigen Lösung beschichtete Verbundmaterial bei $100-180^{\circ}\text{C}$ während einer Zeit von 1 bis 60 Minuten behandelt wird. Die guten Eigenschaften der nach diesem Verfahren hergestellten Membran werden auf das synergistische Zusammenwirken des Alterungsprozesses und des im Polyvinylalkohol enthaltenen Polyvinylesters bzw. Polyvinyläthers zurückgeführt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die wäßrige Polyvinylalkohol-Lösung vor der Lagerung ein Molekulargewicht von 50.000 bis 1.000.000 Dalton aufweist. Hierdurch wird erreicht, daß die Trennschicht insbesondere eine gute mechanische Festigkeit erhält.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die auf das Verbundmaterial aufgebraachte Lösung des modifizierten Polyvinylalkohols durch Verdünnen einer konzentrierten Lösung des modifizierten Polyvinylalkohols mit Wasser hergestellt wird, die aus Wasser und 10 bis 30 Gew.-% des modifizierten Polyvinylalkohols besteht, wobei der Polyvinylalkohol mit 5 bis 20 Gew.-% eines Polyvinylesters oder eines Polyvinyläthers modifiziert ist, und die vor dem Verdünnen 3 bis 20 Tage bei -10 bis $+20^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise 5 bis 10°C , gelagert wird. Überraschenderweise wurde festgestellt, daß der positive Einfluß der Langzeitlagerung auf die Eigenschaften der Trennschicht auch dann erreicht wird, wenn eine konzentrierte wäßrige Lösung eines mit einem Polyvinylester oder Polyvinyläther modifizierten Polyvinylalkohols während 3 bis 20 Tage bei -10 bis $+20^{\circ}\text{C}$ gelagert und erst unmittelbar vor dem Aufbringen auf das Verbundmaterial auf eine Konzentration von 1 bis 10 Gew.-% des modifizierten Polyvinylalkohols verdünnt wird.

Nach der Erfindung ist es zweckmäßig, wenn der wäßrigen Lösung des modifizierten Polyvinylalkohols unmittelbar vor dem Aufbringen auf das Verbundmaterial 0,01 bis 0,1 Gew.-% eines Netzmittels zugegeben werden. Hierdurch wird eine gute, gleichmäßige Benetzung der porösen Stützschiicht erreicht.

Nach der Erfindung ist auch vorgesehen, daß der wäßrigen Lösung des modifizierten Polyvinylalkohols unmittelbar vor dem Aufbringen auf das Verbundmaterial 1 bis 10 Gew.-% eines Vernetzungsmittels, bezogen auf den Polyvinylalkoholgehalt der Lösung, zugesetzt werden. Durch diese an sich bekannte Maßnahme wird erreicht, daß die Eigenschaften der Trennschicht variiert und speziellen Trennproblemen angepaßt werden können. Als Vernetzungsmittel können z.B. di- oder multifunktionelle Carbonsäuren, Aldehyde oder Halogenkohlenwasserstoffe verwendet werden.

Nach der Erfindung hat es sich in einigen Fällen als vorteilhaft erwiesen, wenn das beschichtete Verbundmaterial vor der Temperaturbehandlung mit Mikrowellen bestrahlt wird. Hierdurch erfolgt eine vergleichsweise schnelle Trocknung der Trennschicht, so daß die Wirkung der nachfolgenden Temperaturbehandlung, die insbesondere in der gleichmäßigen Ausbildung einer geordneten Struktur besteht, nicht durch die Verdampfung des Wassers aus der Trennschicht beeinträchtigt wird.

Zur Vermeidung von Poren innerhalb der Trennschicht ist es vorteilhaft, die Trennschicht in mehreren Teilschritten (Aufbringen der Lösung und thermische Behandlung ist jeweils ein Teilschritt) zu erzeugen. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß die in Teilschritten erzeugten Trennschichten keine inneren Grenzflächen aufweisen.

Besonders leistungsfähige Trennschichten werden erhalten, wenn nach der Erfindung als Polyvinylester Polyvinylacetat und als Polyvinyläther Polyvinylisobutyläther verwendet werden. Der Polyvinylalkohol, der einen Gehalt eines Polyvinylesters oder eines Polyvinyläthers von 5 bis 20 Gew.-% aufweist, wird nach der Erfindung durch eine teilweise saure oder alkalische Verseifung eines Polyvinylesters oder durch eine teilweise saure Spaltung eines Polyvinyläthers hergestellt.

Die erfindungsgemäße mehrschichtige Membran kann besonders vorteilhaft zur Trennung flüssiger, dampf- und gasförmiger Stoffgemische verwendet werden. Während des Langzeiteinsatzes dieser Membran kommt es nicht zu einem nachteiligen Abfall der Trennleistung, und die mechanischen Eigenschaften der Membran bleiben auch im Dauerbetrieb erhalten. Die Membran hat sich bei Pervaporationsverfahren besonders gut bewährt.

Der Gegenstand der Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Aus Polyvinylacetat wird durch teilweise Verseifung ein modifizierter Polyvinylalkohol hergestellt, der 8 Gew.-% Polyvinylacetat enthält und ein Molekulargewicht von ca. 100.000 Dalton hat. Aus diesem modifizierten Polyvinylalkohol wird eine 15%ige wäßrige Lösung hergestellt, die 14 Tage bei einer Temperatur von $+10^{\circ}\text{C}$ gelagert wird. Danach wird diese Lösung mit Wasser verdünnt, so daß sie 5 Gew.-% des modifizierten Polyvinylalkohols enthält. Gleichzeitig mit der Zugabe von Wasser werden 0,1 Gew.-% eines Netzmittels sowie 4 Gew.-% 1,3-Dichlorpropanol zugegeben. Diese Lösung wird auf einen Verbundkörper aufgebracht, dessen Stützschiicht aus Polyacrylnitril und dessen Trägerschiicht aus einem Polyestergerewebe besteht.

Die Trennschicht wird bei 140°C während 30 min. getrocknet; nach dem Trocknungsvorgang hat sie eine Dicke von ca. $2\ \mu\text{m}$. Diese Membran wird

zur Trennung verschiedener Stoffgemische eingesetzt.

Ein Stoffgemisch, das aus 90 Gew.-% Äthanol und 10 Gew.-% Wasser besteht, wird bei 88 °C und einem Permeatdruck von 10 mbar durch Pervaporation in seine Bestandteile getrennt. Das Wasser, das als Permeat durch die Membran hindurchtritt, hat einen Äthanolgehalt von 1,2 Gew.-%, wobei ein Permeatfluß von 1,63 kg/m²/h erreicht wird. Die in der deutschen Patentanmeldung P 40 04 153.0-44 vorgeschlagene bekannte Membran erbringt bei gleichen Bedingungen einen Permeatfluß von 0,8 kg/m²/h, wobei das als Permeat durch die Membran hindurchtretende Wasser einen Äthanolgehalt von 0,3 Gew.-% hat. Die Trennleistung der erfindungsgemäßen Membran ist also signifikant höher als die der bekannten Membran, wobei die Selektivität der erfindungsgemäßen Membran nur geringfügig schlechter ist als die Selektivität der bekannten Membran. Allerdings ist die Selektivität der erfindungsgemäßen Membran für die Durchführung eines Trennprozesses im technischen Maßstab immer noch sehr gut.

Ein Stoffgemisch, das aus 99 Gew.-% Butylacetat und 1 Gew.-% Wasser besteht, wird bei einer Temperatur von 88 °C und einem Permeatdruck von 10 mbar durch Pervaporation in die Bestandteile getrennt. Das durch die Membran als Permeat hindurchtretende Wasser hat einen Butylacetatgehalt von < 1 Gew.-%, wobei ein Permeatfluß von 0,5 kg Wasser pro m² und Stunde erreicht wird.

Ein Stoffgemisch, das aus 99 Gew.-% Diäthyläther und 1 Gew.-% Wasser besteht, wird bei einer Temperatur von 88 °C und einem Permeatdruck von 10 mbar durch Pervaporation in die Bestandteile zerlegt. Das durch die Membran als Permeat hindurchtretende Wasser hat einen Diäthyläthergehalt von < 1 Gew.-%, und es wird ein Permeatfluß von 0,2 kg Wasser pro m² und Stunde erreicht.

Patentansprüche

1. Mehrschichtige Membran, die aus einer Trägerschicht, einer porösen Stützschiicht und einer Trennschicht zusammengesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht aus Polyamid-, Polyvinylidendifluorid-, Polyester- oder Glasfasern, daß die poröse Stützschiicht aus einem Polysulfon, Polyimid, Polyvinylalkohol, Polyurethan, Polyvinylidendifluorid, Polyäthersulfon, Polyacrylnitril oder Polyätherimid und daß die Trennschicht aus einem modifizierten Polyvinylalkohol besteht und porenfrei ist, wobei der Polyvinylalkohol mit 5 bis 20 Gew.-% eines Polyvinylesters oder eines Polyvinyläthers modifiziert ist. 45
2. Mehrschichtige Membran nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydroxylgruppen und die Estergruppen bzw. die Äthergruppen im Makromolekül des modifizierten Polyvinylalkohols blockartig verteilt sind. 5
3. Mehrschichtige Membran nach den Ansprüchen 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht eine Dicke von 30 bis 500 µm, die poröse Stützschiicht eine Dicke von 30 bis 200 µm und die Trennschicht eine Dicke von 0,5 bis 5 µm hat. 10
4. Verfahren zur Herstellung der mehrschichtigen Membran nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Trägerschicht und der porösen Stützschiicht ein Verbundmaterial hergestellt wird, daß auf die Stützschiicht des Verbundmaterials eine Lösung aufgebracht wird, die aus Wasser und 1 bis 10 Gew.-% des modifizierten Polyvinylalkohols besteht, der 5 bis 20 Gew.-% eines Polyvinylesters oder eines Polyvinyläthers enthält, und die vor ihrer Verwendung 3 bis 20 Tage bei -10 bis +20 °C, vorzugsweise +5 bis +10 °C, gelagert wird, und daß das mit der wäßrigen Lösung des modifizierten Polyvinylalkohols beschichtete Verbundmaterial bei 100 bis 180 °C während einer Zeit von 1 bis 60 min. behandelt wird. 15
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die wäßrige Lösung des modifizierten Polyvinylalkohols vor der Lagerung ein Molekulargewicht von 50.000 bis 1.000.000 Dalton aufweist. 20
6. Verfahren nach den Ansprüchen 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die auf das Verbundmaterial aufgebrachte wäßrige Lösung des modifizierten Polyvinylalkohols durch Verdünnen einer konzentrierten wäßrigen Lösung des modifizierten Polyvinylalkohols mit Wasser hergestellt wird, die 10 bis 30 Gew.-% des modifizierten Polyvinylalkohols und Rest Wasser enthält und die vor dem Verdünnen 3 bis 20 Tage bei -10 bis +20 °C, vorzugsweise +5 bis +10 °C, gelagert wird. 25
7. Verfahren nach den Ansprüchen 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der wäßrigen Lösung des modifizierten Polyvinylalkohols unmittelbar vor dem Aufbringen auf das Verbundmaterial 0,01 bis 0,1 Gew.-% eines Netzmittels zugegeben werden. 30
8. Verfahren nach den Ansprüchen 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der wäßrigen Lö-

sung des modifizierten Polyvinylalkohols unmittelbar vor dem Aufbringen auf das Verbundmaterial 1 bis 10 Gew.-% eines Vernetzungsmittels, bezogen auf den Polyvinylalkoholgehalt der Lösung, zugesetzt werden.

5

9. Verfahren nach den Ansprüchen 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das beschichtete Verbundmaterial vor der Temperaturbehandlung mit Mikrowellen bestrahlt wird.

10

10. Verfahren nach den Ansprüchen 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht in mehreren Teilschritten erzeugt wird.

15

11. Verfahren nach den Ansprüchen 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Polyvinylester Polyvinylacetat und als Polyvinyläther Polyvinylisobutyläther verwendet wird.

20

12. Verfahren nach den Ansprüchen 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der modifizierte Polyvinylalkohol durch teilweise saure oder alkalische Verseifung eines Polyvinylesters oder durch eine teilweise saure Spaltung eines Polyvinyläthers hergestellt wird.

25

30

35

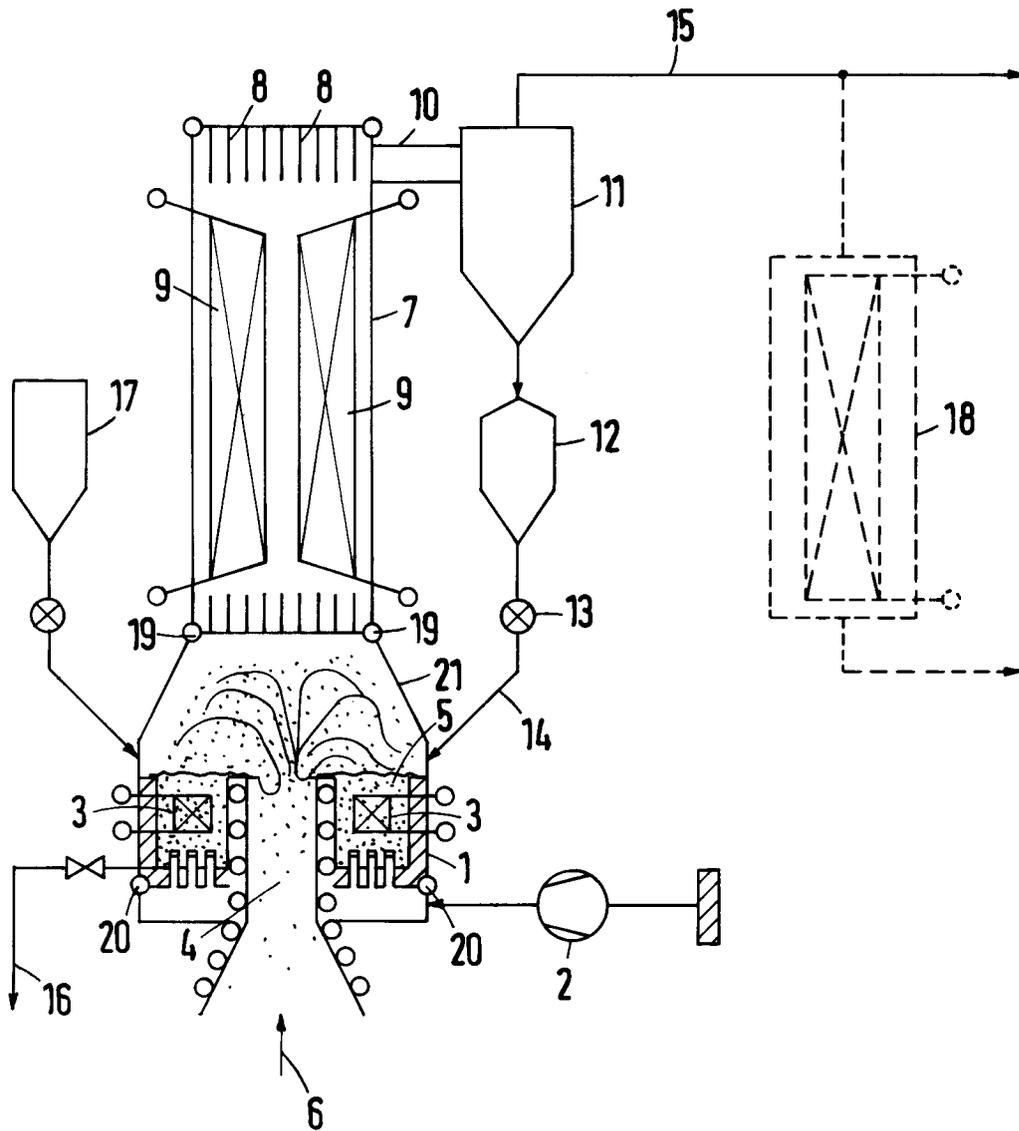
40

45

50

55

5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	EP-A-0 307 636 (TEXACO DEVELOPMENT CORP) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-6; Beispiele I,XII *** Seite 4, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 15 **	1,3	B 01 D 71/38 B 01 D 69/12 B 01 D 67/00 // B 01 D 61/36
A	-----	2,4,5,8, 10-12	
X	EP-A-0 274 387 (FILMTEC CORP) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,2,6,7 *** Seite 3, Zeile 21 - Zeile 33 *** Seite 3, Zeile 54 - Zeile 65 *** Seite 5, Zeile 3 - Zeile 8 *** Seite 5, Zeile 47 - Zeile 61 **	1,3	
A	-----	2,4,5,7,8, 11,12	
A	EP-A-0 047 953 (ALIGENA AG) * Zusammenfassung; Ansprüche 15,21; Beispiele 7,23; Ta- belle VII *** Seite 5, Zeile 24 - Zeile 26 *** Seite 14, Zeile 26 - Seite 15, Zeile 2 *** Seite 21, Zeile 1 - Zeile 7 **	1-5,8, 10-12	
A	EP-A-0 114 286 (ALIGENA AG) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,10-14,16; Beispiele 4,III * ** Seite 9, Zeile 27 *** Seite 10, Zeile 17 - Seite 14, Zeile 10 *** Seite 28, Zeile 1 - Zeile 3 **	1-5,10-12	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 3, no. 114 (C-59)21. September 1979 & JP-A-54 095 982 (NITTO DENKI) 28. Juli 1979 * Zusammenfassung **	1-5,8,11, 12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) B 01 D
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 31 (C-327)(2088) 6. Februar 1986 & JP-A-60 183 009 (TORAY K.K.) 18. September 1985 * Zusammenfassung **	1-5,8,11, 12	
	-----	-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		25 Oktober 91	HOORNAERT P.G.R.J.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			


**EUROPÄISCHER
RECHERCHENBERICHT**

Nummer der Anmeldung

EP 91 20 1731

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-3 035 060 (BINNING) * Ansprüche 1,2; Abbildung 3 *** Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 69 **	1,2,4,5, 11,12	
A	FR-A-2 406 469 (UNISEARCH LTD) * Seite 5, Zeile 21 - Zeile 27; Anspruch 8 **	4	
D,A	EP-A-0 096 339 (GFT) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-10; Abbildung 1; Beispiel 1 *** Seite 3, Zeile 26 - Zeile 35 *** Seite 5, Zeile 12 - Seite 6, Zeile 35 **	1,3-5,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	25 Oktober 91	HOORNAERT P.G.R.J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	